Académie de Montpellier

MATHEMATIQUES

EVALUATION DES COMPETENCES
A L'ENTREE DE LA CLASSE DE SECONDE DE LYCEE GENERAL ET TECHNOLOGIQUE
2013-2014

Cahier du professeur

SOMMAIRE

Présentation	2
Avant l'épreuve	3
Eléments à photocopier	4
Pendant l'épreuve	8
Après l'épreuve	11
Signification des codages	11
Codage par item	11
Grille de correction	18
Grille par champs et compétences	19
Propositions de remédiation	21

PRESENTATION

Cette évaluation à l'entrée en classe de seconde a pour finalité de mettre à disposition des enseignants un outil d'évaluation leur permettant, à partir d'un repérage des points forts et des points faibles, de décider des actions pédagogiques adaptées aux besoins de chaque élève pour poursuivre ou conforter ses apprentissages, et ce dans le cadre de l'accompagnement personnalisé. Depuis la mise en œuvre du socle commun de connaissances et de compétences et la volonté de mettre en place dans tous les collèges des parcours personnalisés de réussite éducative, l'intérêt de ce dispositif est encore plus grand. Cette évaluation ne saurait cependant dispenser de la consultation du livret personnel de compétences des élèves.

Ce protocole a été construit par un groupe de six enseignants de mathématiques de collège, lycée et lycée professionnel, d'un inspecteur de l'éducation nationale et d'un inspecteur d'académie inspecteur pédagogique régional de mathématiques, tous de l'académie de Montpellier ; il a été testé dans des classes de troisième et de seconde. Ce protocole tient compte de la mise en œuvre des programmes, dits 2009, du collège. Il reprend quelques exercices ayant été utilisés lors de la campagne 2012. Ce protocole fait une large part aux compétences attendues en fin de collège mais ne néglige pas pour autant les compétences du socle commun. Ceci permettra aux enseignants de prendre en compte et mettre en évidence la progressivité des attentes concernant certaines notions. Les commentaires de chacun des exercices reprennent ces différents éléments.

Les compétences évaluées relèvent des champs habituels de l'enseignement des mathématiques au collège : espace et géométrie, exploitation de données numériques, grandeurs et mesures, connaissance des nombres, calcul. Elles ont cependant été regroupées selon les modalités d'organisation du programme de la classe de seconde générale ou professionnelle. Elles ne couvrent pas l'ensemble des compétences que doivent acquérir les élèves au collège, les modalités de passation, essentiellement écrites et forcément réduites en durée, ne pouvant le permettre.

Les documents d'évaluation comprennent les cahiers d'élèves, le document professeur. Vous recevrez par ailleurs des consignes pour l'acquisition des résultats de chacun de vos élèves afin que l'application web du nom de LASARE (Logiciel d'Aide à la Saisie et à l'Analyse des Résultats des Evaluations) vous apporte l'aide souhaitée pour la constitution de groupes de besoin que vous pourrez mettre en place dans le cadre de l'accompagnement personnalisé. La procédure vous sera précisée par votre chef d'établissement ; elle vous permettra ainsi d'exploiter les résultats de l'évaluation. Le professeur coordonnateur désigné par votre établissement sera convié à une formation. Ce cahier propose, d'autre part, des pistes de remédiation ou d'approfondissement qu'il vous appartient, ou non, d'exploiter.

AVANT L'EPREUVE

Prévenir les élèves du matériel nécessaire pour la passation à savoir :

- **une calculatrice**

Il faut présenter les exercices de la façon la plus simple et la plus rassurante possible. Toute appréhension de la part des élèves risquerait de nuire à leur travail. Dire par exemple : « Pour mieux connaître ce que vous savez faire, je vais vous demander de répondre à différentes questions. Certaines sont faciles, d'autres moins ; essayez de répondre le mieux possible. »

Préciser qu'en cours d'épreuve vous ne pourrez répondre à aucune question et que vous ne pouvez apporter aucune information complémentaire ni susceptible d'orienter la réponse. Si la consigne s'avère incomprise, vous pourrez juste la relire ou expliciter le sens de certains mots, redonner des précisions matérielles.

Choisir le mode de passation : les élèves devant l'ordinateur pour faire défiler le texte de l'évaluation et notant les résultats sur une copie ordinaire (cas 1) ou disposant du cahier élève (cas 2).

Dans le cas 1, prévoir la duplication des feuilles figurant dans les pages suivantes de ce cahier. Ceci permettra aux élèves de travailler sur les graphiques nécessaires ; il serait bon qu'ils rendent ces documents avec leur copie. Ces documents sont donc à distribuer à l'entrée en classe.

Dans le cas 2, prévoir la duplication des cahiers élèves.

Documents à dupliquer (en cas de passation devant écran d'ordinateur)

Nom : **Prénom :** **Classe :**

Exercice 1 : Exercice dicté ou vidéo projeté par le professeur lors de la première séquence.

a)

b)

c)

d)

e)

f)

Exercice 3 : Alcoolémie.

Vous disposez pour cet exercice des quatre documents suivants :

Document 1

Le tableau suivant indique les différentes catégories face à la loi :

Alcoolémie en g/L	Position par rapport à la loi
inférieure à 0,5	alcoolémie tolérable
comprise entre 0,5 et 1	infraction
supérieure à 1	délit

Document 2

Suite à un contrôle d'alcoolémie à la sortie d'une discothèque, les forces de gendarmerie ont établi le tableau statistique ci-dessous :

Alcoolémie mesurée en g/L	Nombre de personnes contrôlées
inférieure à 0,5	59
comprise entre 0,5 et 1	102
comprise entre 1 et 1,5	39
comprise entre 1,5 et 2	15

Document 3 : Comment estimer le taux d'alcoolémie ?

Le tableau ci-dessous donne quelques points de repère pour évaluer le taux d'alcoolémie d'un individu, en fonction de son poids, de son sexe et du nombre de verres consommés au cours d'un repas. Les taux d'alcoolémie donnés sont indicatifs, valables à l'issue du repas. La connaissance de ces chiffres ne dispense pas de l'obligation légale de posséder dans son véhicule un éthylotest.

Cons. / Poids en kg	FEMMES					HOMMES				
	1 verre	2 verres	3 verres	4 verres	5 verres	1 verre	2 verres	3 verres	4 verres	5 verres
45	0,2	0,5	0,8	1,0	1,3					
50	0,2	0,5	0,7	0,9	1,2	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
60	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
70	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8
80	0,1	0,3	0,5	0,7	0,8	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7
90						0,1	0,2	0,4	0,5	0,6
100						0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

On peut conduire ❑ On est en infraction avec la loi On commet un délit !

Document 4

Il n'existe pas de remède pour faire baisser l'alcoolémie... seul le temps y contribue. Un individu en bonne santé élimine 0,15 g d'alcool par heure.

Exercice 5 : Le théâtre.

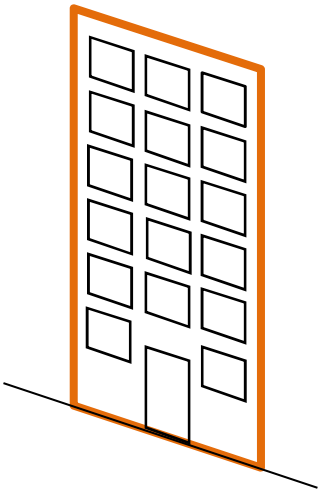


Figure 1

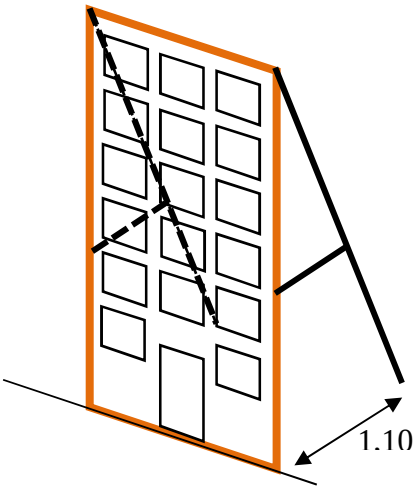
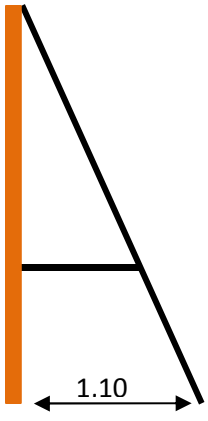


Figure 2



Vue de profil

Nom : **Prénom :** **Classe :**

Exercice 6 dicté ou vidéo projeté par le professeur lors de la deuxième séquence.

a)

b)

c)

d)

e)

f)

g)

h)

i)

j)

Exercice 7 : Les documents à disposition.

Voici trois programmes de calculs :

Programme d'Anna	Programme de Pierre	Programme d'Arthur
1. Choisir un nombre. 2. Ajouter 2. 3. Multiplier par 3. 4. Enlever 10. 5. Prendre l'opposé du résultat. 6. Donner le résultat.	1. Choisir un nombre. 2. Multiplier par 3. 3. Enlever 4. 4. Multiplier par 2. 5. Donner le résultat.	1. Choisir un nombre. 2. Multiplier par - 3. 3. Ajouter 4. 4. Donner le résultat.

On dispose de plus des documents suivants :

Document 1 :

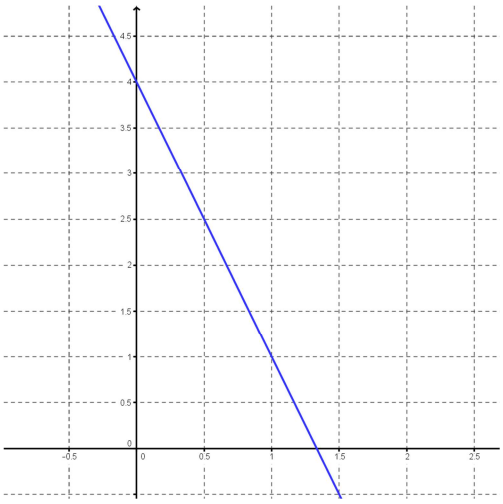
« Opposé d'un nombre »

Deux nombres sont opposés quand leur somme est égale à 0.

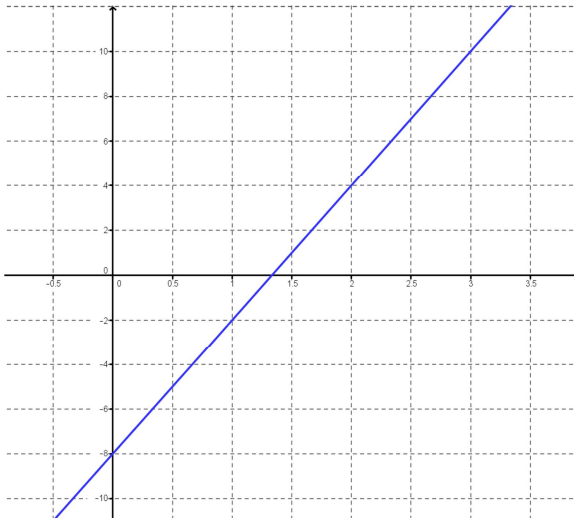
L'opposé de 4 est -4 ; l'opposé de -3 est 3 etc.

Document 2 :

Représentations graphiques des fonctions associées à deux des programmes :



Programme d'Anna

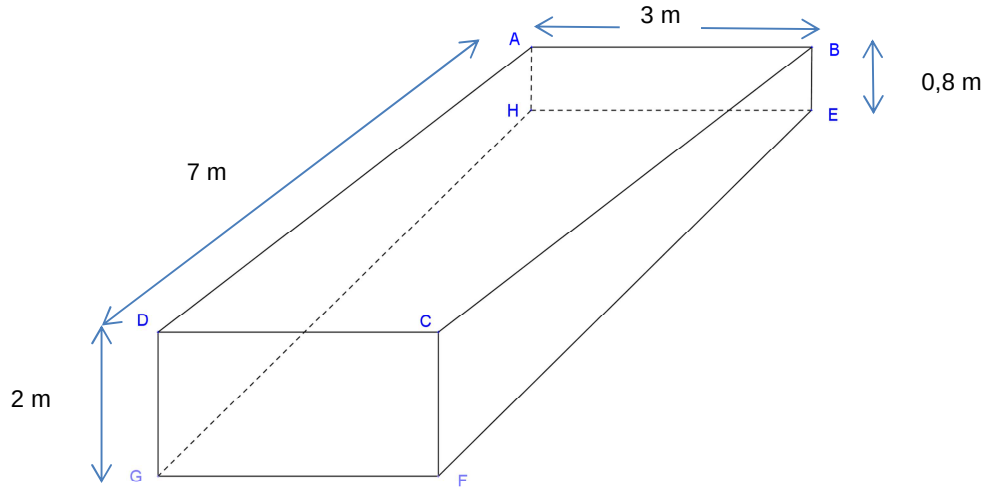


Programme de Pierre

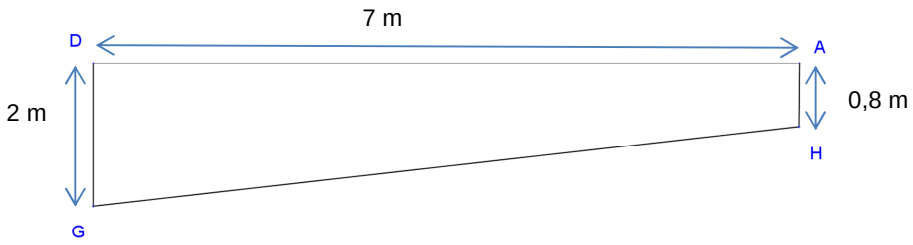
Exercice 8 : La piscine.

Document 1 : les plans.

En volume :



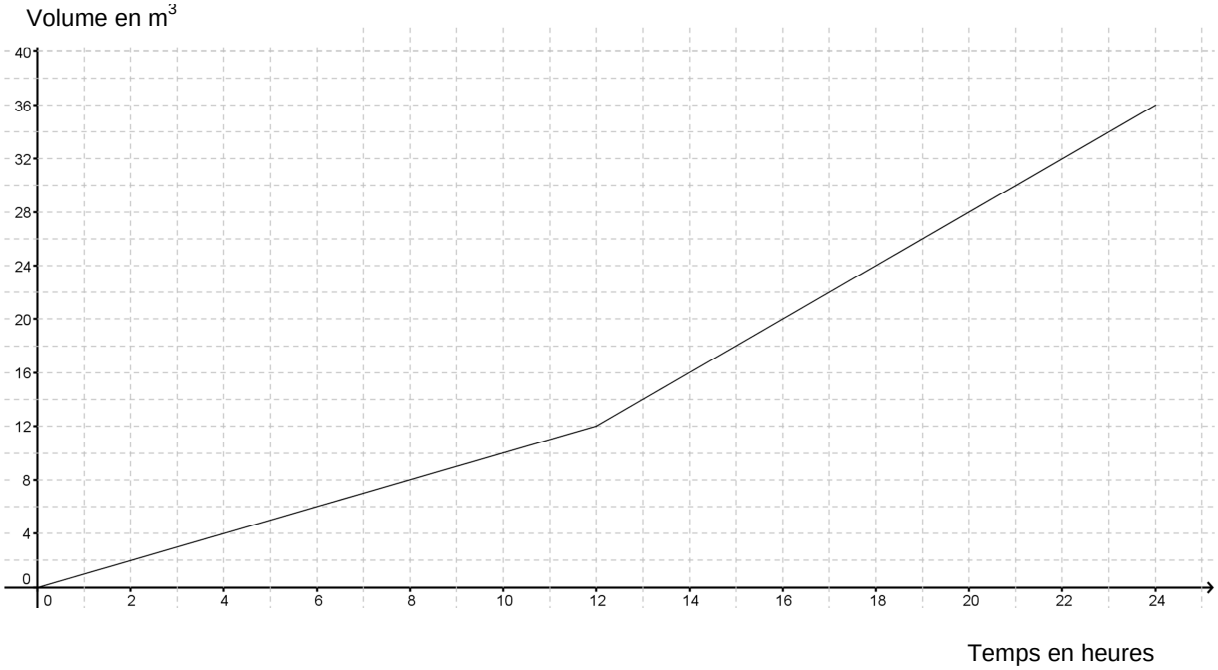
En coupe :



Alex a mesuré dans la piscine la distance GH. Il a trouvé : GH=7,11 m.

Document 2 : le débit de l'eau.

Alex sait que le débit de l'eau fournie par la ville est de 1 m^3 par heure entre 8h du matin et 20h le soir. Par contre, de 20h le soir à 8h du matin, pendant la nuit, ce débit est de 2 m^3 par heure. Il a réalisé un graphique tenant compte de ces informations :



Document 3 : Une information donnée par le conseiller technique.

Le volume d'eau contenu dans la piscine est de 30 000 litres.

PENDANT L'EPREUVE

<u>Première séquence de 50 minutes.</u>

Rappeler le matériel nécessaire : calculatrice interdite pour le premier exercice uniquement.
Distribuer les cahiers d'évaluation (cas 2) ou les photocopies des documents nécessaires (cas 1) pour cette séquence.

L'enseignant doit dicter les exercices suivants ou vidéo projeté le diaporama temporisé sous le format nécessaire à l'ordinateur (pdf non temporisé, powerpoint ou Openoffice).

Exercice 1 : durée six minutes.

Dire aux élèves :
« La calculatrice est interdite pour cette partie. Je vais vous donner des calculs à exécuter mentalement ou de petits problèmes. Je vais les dire deux fois tout en les écrivant au tableau. J'effacerai ensuite le tableau après chaque calcul. Pour chacun calcul, faites le mentalement et écrivez aussitôt le résultat dans la case correspondante. Si vous ne savez pas répondre, mettez une croix. Le temps est minuté pour chaque calcul»

Dictez chaque opération deux fois. Laisser 20 secondes pour chaque opération.

Case a) : $3+\frac{1}{4}$.

Case b) : $5\times\frac{2}{3}$.

Case c) : $\frac{1}{7}+\frac{1}{5}$.

Case d) : $\frac{3}{4}\div\frac{2}{7}$ dire « trois quarts divisé par deux septièmes ».

Dire aux élèves :
« La calculatrice est toujours interdite pour cette partie. Je vais vous lire deux fois l'énoncé de petits problèmes. Vous écrirez la réponse dans la case correspondante. Si vous ne savez pas répondre, mettez une croix. »

Laisser une minute pour chaque résolution.

Case e) : Dans une classe de seconde, il y a 15 garçons et 20 filles. Les deux tiers des garçons et le quart des filles sont demi-pensionnaires. Combien y-a-t-il d'élèves demi-pensionnaires ?

Case f) : Dans un triangle rectangle en C (faire la figure au tableau), le côté AB mesure 6 cm, le côté BC mesure 5 cm. Donner la valeur exacte de la longueur du côté AC.

Consignes de passation pour les exercices 2, 3, 4 et 5 :

Préciser aux élèves que la démarche sera prise en compte, les élèves devront donc écrire leur recherche dans le cadre dans les cadres prévus à cet effet. On ne précise rien quant au temps de passation de chaque exercice, l'élève gère seul son temps.

Ramasser les cahiers d'évaluation.

Deuxième séquence de 50 minutes.

Rappeler le matériel nécessaire : calculatrice.
Distribuer les cahiers d'évaluation (cas 2) ou les photocopies des documents nécessaires (cas 2) pour cette séquence.

L'enseignant doit dicter ou vidéo projeté le diaporama temporisé l'exercice suivant.

Exercice 6 :

Dire aux élèves ou vidéo projeté le diaporama temporisé :
« Je vais vous donner des équations ou des calculs à exécuter mentalement. Je vais les dire deux fois tout en les écrivant au tableau (ou les vidéo projeté et le temps de passage de la diapositive est fixé). J'effacerai ensuite le tableau. Vous écrirez le résultat exact de ce calcul ou de ce problème dans la case correspondante. Si vous ne savez pas répondre, mettez une croix. »

Dictez chaque « opération » deux fois puis laisser 30 secondes pour chaque calcul.

Case a) : Résoudre l'équation $2x+1=3$.

Case b) : Résoudre l'équation $3x-1=4$.

Case c) : Développer $(5-2x)^2$.

Case d) : Factoriser $35x-15$.

Case e) : Factoriser $4x^2+3x$.

Case f) : Quel est le nombre manquant dans l'égalité : $4+....=2\times 6$.

Case g) : Quel est le nombre manquant dans l'égalité $5-....=-2\times(-3)$.

Case h) : Compléter l'égalité $2x+5=x-2+....$.

Case i) : La fonction f est définie par $f(x)=3x+2$. Calculer $f(2)$.

Case j) : La fonction g est définie par $g(x)=2x-5$. Calculer l'antécédent de 0 par g.

Consignes de passation pour les exercices 7et 8 :

Préciser aux élèves que la démarche sera prise en compte, les élèves devront donc écrire leur recherche dans le cadre dans les cadres prévus à cet effet. On ne précise aucune durée pour ces exercices.

En fin de séquence, ramasser les cahiers d'évaluation.

APRES L'EPREUVE

Signification des codages.

Le choix des codes s'appuie sur la grille de codage suivante où seul le codes 1 est un code de réussite.

Code 1	Réponse exacte, procédure induite par l'énoncé, objectif atteint
Code 9	Autre réponse erronée
Code 0	Absence de réponse

Consignes de codage par items.

Nous distinguons ici les champs habituels du programme (gestion de données, nombres et calculs, géométrie, grandeurs et mesures) des items tels qu'ils sont présentés dans le socle commun de connaissances et compétences qui peuvent fournir des indications quant à une autre analyse des possibilités des élèves ; il s'agit en particulier de :

- Rechercher, extraire et organiser l'information utile
- Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes
- Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer
- Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté

Les connaissances et capacités signalées dans la suite sont celles qui apparaissent dans les programmes du collège et la dernière entrée précise si celles-ci relèvent ou non du socle commun de connaissances et compétences.

Exercice 1 :

CHAMP : Nombres et calcul : calcul mental.

CONNAISSANCES ET CAPACITES :
- **Savoir additionner, multiplier et diviser des nombres relatifs écrits sous forme fractionnaire.**
- **Savoir utiliser le théorème de Pythagore.**

COMMENTAIRES liés au socle commun de connaissances et de compétences :

→ **Cet exercice relève du socle commun de connaissances et de compétences attendus en fin de troisième pour ce qui est du calcul avec les fractions ou la notion de puissance. Le théorème de Pythagore, lui, n'est pas un exigible du socle commun et pour ce qui concerne la racine carrée d'un nombre, seule l'utilisation de la calculatrice pour déterminer une valeur exacte ou approchée tient du socle commun.**

Codage

Item 1

Réponse exacte : $\frac{13}{4}$ …… code 1

Item 2

Réponse exacte : $\frac{10}{3}$ …… code 1

Item 3

Réponse exacte : $\frac{12}{35}$ …… code 1

Item 4

Réponse exacte : $\frac{21}{8}$ ……... code 1

Item 5

Réponse exacte : 15 …… code 1

Item 6

Réponse exacte : $\sqrt{11}$ ……... code 1

Commentaire

Les programmes de collège, conjointement à l'évaluation du socle commun de connaissances et compétences, ont permis une plus grande progressivité des apprentissages des opérations sur les fractions. Les calculs proposés sont typiques des exigibles du socle commun en ce qui concerne le calcul mental avec les fractions à l'issue de la classe de troisième. Un investissement important des enseignants est nécessaire et avéré dans toutes les classes de collège pour une pratique régulière du calcul mental ; le programme de seconde prévoit la continuation de ce travail.

Le recours au calcul mental n'a de sens que si les situations proposées en créent le besoin chez l'élève. Si un entraînement régulier est nécessaire, le calcul mental ne doit pas être limité aux seules plages horaires prévues à cet effet. L'un des objectifs de l'enseignement des mathématiques en collège est de permettre à l'élève de distinguer, à la vue d'un calcul, si celui-ci nécessite l'emploi de la « tête », du papier en posant l'opération, de la calculatrice ou d'un logiciel.

On trouvera des exemples d'activités dans les « Documents d'accompagnement » du collège ainsi que dans deux brochures IREM, l'une de Clermont-Ferrand intitulé « Calcul mental et automatismes », l'autre de l'IREM de Lyon. Le site académique propose des diaporamas directement utilisables en classe.

Les résultats 2012

Portant sur des items de même nature, les résultats 2012 étaient les suivants :

Item	1	2	3	4	5	6
Pourcentage de réussite académique	52,9	68,3	47,6	21	72,1	23,5

Exercice 2 :

CHAMP : Nombres et calcul : pourcentages.

CONNAISSANCES ET CAPACITES :

- **Savoir appliquer un pourcentage. Savoir que diminuer de 20% c'est multiplier par 0,80.**

COMMENTAIRES liés au socle commun de connaissances et de compétences :

→ **Dans le cadre du socle commun de connaissances et de compétences attendus en fin de troisième, les élèves peuvent être amenés à résoudre des problèmes du premier degré sans que la méthode experte soit exigible. Ils peuvent utiliser une méthode arithmétique, une méthode par essais successifs. Dans le cadre plus large du programme de troisième, les situations de proportionnalité étudiées les années précédentes sont à relier aux propriétés de la fonction affine.**

Codage

Item 7

Cela dépend du prix, s'il dépasse ou non 100 euros…… code 1

Exercice 3 :

CHAMP DU PROGRAMME : Gestion de données.

CONNAISSANCES :
- **Savoir calculer une fréquence.**
- **Lire et interpréter des informations à partir d'un tableau.**
- **Exprimer et exploiter les résultats de mesure d'une grandeur.**

CAPACITES :
- **Rechercher, extraire et organiser l'information utile.**
- **Raisonner, argumenter.**
- **Présenter la démarche suivie, communiquer.**

COMMENTAIRES liés au socle commun de connaissances et de compétences :

→ **Cet exercice relève du socle commun de connaissances et de compétences attendus en fin de troisième.**

Codage

Item 8
25,12% ou 0,2512 ou tout résultat s'en approchant …… code 1

Item 9
Léa est en infraction mais Arnaud peut conduire…….. …… code 1

Item 10
2 heures …….. …… code 1

Item 11 : le code teste la réponse
4 verres . …….. …… code 1

Item 12 : le code teste l'argumentation.
Argumentation valable …….. …… code 1

Commentaire

Le calcul de fréquence est introduit en classe de cinquième mais ne constitue pas dans cette classe un attendu du socle commune pour son évaluation ; celle-ci intervient dans les classes ultérieures du collège, la notion de fréquence doit donc être réinvestie au fil du collège. Pour mémoire, sont introduites successivement les notions de fréquence en cinquième, de moyenne pondérée en classe de quatrième et les caractères de dispersion d'une série statistique (médiane, quartiles) en classe de troisième. Pour autant, le socle commun ne prend en compte que les caractères de position.

Si la lecture d'un tableau est chose fréquente en mathématiques et dans les autres disciplines, l'exercice vaut par la multiplicité des documents donnés, multiplicité à laquelle les élèves seront confrontés aussi bien en histoire-géographie qu'en sciences et techniques industrielles par exemple.

Les résultats 2012

Déjà exploité en 2012, cet exercice a fait l'objet de résultats satisfaisants :

Item	8	9	10	11	12
Pourcentage de réussite	30,7	72,9	39,2	60,8	61

Exercice 4 : Effet Placebo.

CHAMP DU PROGRAMME : Gestion de données.

CONNAISSANCES :
- **Savoir calculer une fréquence.**

CAPACITES :
- **Rechercher, extraire et organiser l'information utile.**
- **Choisir et exécuter une méthode de résolution.**
- **Raisonner, argumenter.**

COMMENTAIRES liés au socle commun de connaissances et de compétences :

→ **Cet exercice relève du socle commun de connaissances et de compétences attendus en fin de troisième. La notion de fréquence est introduite en classe de cinquième sans qu'à ce niveau elle soit considérée comme évaluable dans le cadre du socle commun ; ce n'est donc que dans les classes suivantes qu'il faut considérer cette notion comme susceptible d'être évaluée.**

Codage

Item 13 : l'item teste la réponse.
Non …… code 1

Item 14 : l'item teste l'argumentation.
Le pourcentage de malades dans les deux populations est le même au bout de cinq jours…….. code 1

Item 15 : l'item teste la réponse.
Oui …… code 1

Item 16 : l'item teste l'argumentation.
Le pourcentage de malades dans la population A est plus faible que dans la population B est le même au bout de trois jours …… code 1

Item 17 : l'item teste la réponse.
Oui …… code 1

Item 18 : l'item teste l'argumentation.
Le pourcentage de malades au bout de deux jours est plus faible avec le nouveau médicament qu'avec l'ancien même si ensuite il est le même. Il agit donc plus rapidement …… code 1

Commentaire

La compréhension de la nécessité d'avoir, pour comparer deux populations, soit des populations de même taille soit un indicateur permettant de se ramener à ce cas de figure, est essentielle. Ceci donne un bon indice sur la compréhension de la proportionnalité.

Exercice 5 : Le théorème de Thalès et celui de Pythagore.

CHAMP DU PROGRAMME : Géométrie.

CONNAISSANCES :
- **Le théorème de Thalès.**
- **Le théorème de Pythagore.**
- **Savoir utiliser la racine carrée.**

CAPACITES :
- **Rechercher, extraire et organiser l'information utile.**
- **Choisir et exécuter une méthode de résolution.**
- **Raisonner, argumenter.**
- **Présenter la démarche suivie, communiquer.**

COMMENTAIRES liés au socle commun de connaissances et de compétences :

→ **Cet exercice relève du socle commun de connaissances et de compétences attendus en fin de troisième. Dans ce cadre, les élèves n'ont pas à distinguer le théorème direct de Thalès et sa réciproque.**

Codage

Item 19 : cet item teste la cohérence des calculs avec la réponse donnée.
Cohérence de la réponse avec les calculs faits ..... code 1

Item 20 : cet item teste l'utilisation du théorème de Pythagore pour le calcul de la poutre oblique.
$\sqrt{9,05}$ ou sa valeur approchée 3,01 (par excès) ..... code 1

Item 21 : cet item teste l'évocation du théorème de Thalès pour la poutre horizontale.
Théorème de Thalès évoqué ..... code 1

Item 22 : cet item teste la bonne utilisation du théorème de Thalès pour la poutre horizontale.
0,71 en valeur approchée (par excès) ..... code 1

Item 23 : cet item teste la rédaction de l'argumentation.
Rédaction claire et précise suite à l'introduction de lettres pour nommer les points ..... code 1

Commentaire

La phase de modélisation au travers des trois étapes marquées par les figures est essentielle à la réussite de l'exercice. Nous avons cependant choisi de ne pas introduire la notation des points et de laisser cette liberté aux élèves afin de tester cette capacité à l'item 23. En 2012, l'exercice de modélisation d'un toit utilisait dans sa résolution le théorème de Thalès ; les résultats étaient très décevants mais le retour des équipes aux concepteurs n'a pas permis d'en discerner les raisons : difficulté de la situation ou manque de réflexion, difficulté (surprenante) à réinvestir le théorème de Thalès ? Devant ces interrogations, ils ont choisi cette année de simplifier (ils l'espèrent) la situation.

Exercice 6

CHAMP DU PROGRAMME : Nombres et calcul.

CONNAISSANCES :
- **Résoudre une équation du premier degré.**
- **Réduire une expression algébrique simple.**
- **Factoriser une expression algébrique dans laquelle le facteur est apparent.**
- **Calculer l'image d'un nombre par une fonction affine, l'antécédent.**

COMMENTAIRES liés au socle commun de connaissances et de compétences :

→ **Cet exercice ne relève pas du socle commun de connaissances et de compétences attendus en fin de troisième.**

Codage

Item 24
1.....code 1

Item 25
$\frac{5}{3}$ .....code 1

Item 26
$25-20x+4x^2$ .....code 1

Item 27
$5(7x-3)$……code 1

Item 28
$x(4x+3)$ ……code 1

Item 29
8 ……..…… code 1

Item 30
(-1) ……..……code 1

Item 31
$x+7$ ……code 1

Item 32
8 ……..……code 1

Item 33
$\frac{5}{2}$ ……code 1

Commentaire

Une scission nette entre programme et socle commun se présente sur ce type d'exercices. En effet, la notion d'équation ne fait pas partie du socle commun de connaissances et compétences ; néanmoins, les élèves peuvent être amenés à résoudre des problèmes du premier degré en utilisant soit une méthode arithmétique, soit une méthode par essais successifs…. L'évaluation et la validation du socle en fin de troisième ne peuvent donc prendre en compte que ces éléments. Pour autant, les programmes de mathématiques prévoient l'apprentissage de la notion d'équation du premier degré en quatrième, du second degré de la forme $A(x)\times B(x)=0$ en troisième. Il en va de même pour la factorisation par un facteur apparent (hors du socle mais dans le programme).

Exercice 7

CHAMP DU PROGRAMME : Nombres et calcul.

CONNAISSANCES :
- **Calculer avec des nombres.**
- **Utiliser le calcul littéral pour prouver une généralité.**

CAPACITES :
- **Choisir et exécuter une méthode de résolution.**
- **Raisonner, argumenter.**
- **Présenter la démarche suivie, communiquer.**

COMMENTAIRES liés au socle commun de connaissances et de compétences :

→ **Cet exercice ne relève pas du socle commun de connaissances et de compétences attendus en fin de troisième pour ce qui concerne l'utilisation du calcul littéral pour prouver une généralité, par contre il en relève pour ce qui est du calcul numérique.**

Codage

Item 34
Pour 2, Anna obtient -2 …….. ……..…… code 1

Item 35
Pour 2, Pierre obtient 4 ……..……..…… code 1

Item 36

Pour obtenir 3, Anna avait choisi : $\frac{1}{3}$ …… code 1

Item 37

Evocation du calcul littéral ……code 1

Item 38

Argumentation correcte …… code 1

Item 39 : l'item teste le résultat uniquement.

Anna et Pierre avait choisi tous les deux le nombre $\frac{4}{3}$ …… code 1

Autres réponses et surtout l'élève n'investit pas le calcul littéral…… code 9

Item 40 : l'item teste la validité de la méthode employée.

Argumentation correcte avec le calcul littéral ou le graphique …… code 1

Autres réponses et surtout l'élève n'investit pas le calcul littéral…… code 9

Commentaire

La notion de programme de calcul est travaillée en collège selon deux optiques : l'introduction du calcul littéral comme outil de simplification de la rédaction de ces programmes, l'introduction de la notion de fonction. L'objectif visé par l'exercice est de tester si l'élève mobilise de lui-même le calcul littéral comme moyen de démonstration.

Exercice 8

CHAMP DU PROGRAMME : Les fonctions.

CONNAISSANCES :

- **Chercher une image ou un antécédent.**
-
- **Utiliser la notion de vitesse ou la proportionnalité.**

CAPACITES :

- **Choisir et exécuter une méthode de résolution.**
- **Appliquer une méthode ou une formule.**
- **Raisonner, argumenter.**
- **Présenter la démarche suivie, communiquer.**

COMMENTAIRES liés au socle commun de connaissances et de compétences :

→ **Même si l'objet «prisme droit » est étudié en classe de cinquième, cet exercice ne relève pas du socle commun de connaissances et de compétences attendues en fin de troisième. Pour ce qui concerne les fonctions, elles ne figurent pas dans le socle commun de connaissances et compétences. Cependant, tout ce qui concerne les graphiques est travaillé par les enseignants de collège depuis la classe de sixième qu'ils soient ou non enseignants de mathématiques.**

Codage

Item 41 :

36 m^3 …… code 1

Item 42 :

16 h …… code 1

Item 43 :

22 h …… code 1

Item 44 :

Oui avec une justification correcte …… code 1

Item 45 :

Le remplissage est fini à 5h 42 min par une méthode calculatoire uniquement ..…….…… code 1

Commentaire
Le prisme droit est étudié en classe de cinquième. Les élèves apprennent, dans le cadre du socle commun, à reconnaître dans une représentation en perspective cavalière les arêtes de même longueur, les angles droits, les arêtes et faces parallèles.

Concernant les aires, figurent dans le socle commun les formules de l'aire du carré, du rectangle, du triangle et celle du disque. La formule de l'aire du trapèze est clairement « hors du socle » voire « hors programme » ; cette figure, qui n'est pas citée par les programmes de collège, peut cependant être abordée par les collègues enseignants.

Concernant les volumes, figurent dans le socle commun les formules du volume des objets suivants : cube, parallélépipède rectangle, cylindre droit et sphère. Celles du prisme droit et de la pyramide sont aux programmes et usuellement fréquentées par les élèves.

La notion de débit est abordée sous son angle vitesse moyenne en classe de troisième. L'unité citée par le programme de mathématiques, et donc sans doute la plus fréquemment utilisée, est $m^3.s^{-1}$; les enseignants de mathématiques s'attachent à donner du sens à cette unité en revenant, par conversion, au $m^3.h^{-1}$. Dans cet exercice, les techniques que peuvent mettre en place les élèves peuvent relever de stratégies non expertes ; il n'en sera pas tenu compte pour la codification de leurs réponses en particulier pour l'item 45.

Cette situation peut être exploitée dans le cadre de l'accompagnement personnalisé à des fins calculatoires : calcul d'aire et de volume.

Grille de correction

Nom : **Prénom :** **Classe :**

Item	Réponse	Code		
1	$\frac{13}{4}$	**1**	**9**	**0**
2	$\frac{10}{3}$	**1**	**9**	**0**
3	$\frac{12}{35}$	**1**	**9**	**0**
4	$\frac{21}{8}$	**1**	**9**	**0**
5	15	**1**	**9**	**0**
6	$\sqrt{11}$	**1**	**9**	**0**
7	Cela dépend du prix et référence à 100 euros	**1**	**9**	**0**
8	25,12% ou 0,2512	**1**	**9**	**0**
9	Léa en infraction et Arnaud peut conduire	**1**	**9**	**0**
10	2 heures	**1**	**9**	**0**
11	4 verres	**1**	**9**	**0**
12	Argumentation valable	**1**	**9**	**0**
13	Non	**1**	**9**	**0**
14	l'item teste l'argumentation	**1**	**9**	**0**
15	l'item teste la réponse : Oui	**1**	**9**	**0**
16	l'item teste l'argumentation	**1**	**9**	**0**
17	l'item teste la réponse : Oui	**1**	**9**	**0**
18	l'item teste l'argumentation	**1**	**9**	**0**
19	L'item teste la cohérence des calculs avec la réponse donnée	**1**	**9**	**0**
20	$\sqrt{9,05}$ ou sa valeur approchée 3,01	**1**	**9**	**0**
21	l'item teste l'évocation du théorème de Thalès	**1**	**9**	**0**
22	0,71 en valeur approchée (par excès)	**1**	**9**	**0**
23	l'item teste la rédaction de l'argumentation	**1**	**9**	**0**
24	1	**1**	**9**	**0**

Item	Réponse	Code		
25	$\frac{5}{3}$	**1**	**9**	**0**
26	$25-20x+4x^2$	**1**	**9**	**0**
27	$5(7x-3)$	**1**	**9**	**0**
28	$x(4x+3)$	**1**	**9**	**0**
29	8	**1**	**9**	**0**
30	(-1)	**1**	**9**	**0**
31	$x+7$	**1**	**9**	**0**
32	8	**1**	**9**	**0**
33	$\frac{5}{2}$	**1**	**9**	**0**
34	Pour 2, Anna obtient -2	**1**	**9**	**0**
35	Pour 2, Pierre obtient 4	**1**	**9**	**0**
36	Pour obtenir 3, Anna avait choisi : $\frac{1}{3}$	**1**	**9**	**0**
37	Evocation du calcul littéral	**1**	**9**	**0**
38	Argumentation correcte	**1**	**9**	**0**
39	l'item teste le résultat uniquement : $\frac{4}{3}$	**1**	**9**	**0**
40	Argumentation correcte avec le calcul littéral ou le graphique	**1**	**9**	**0**
41	36 m^3	**1**	**9**	**0**
42	16 h	**1**	**9**	**0**
43	22 h	**1**	**9**	**0**
44	Oui avec une justification	**1**	**9**	**0**
45	Le remplissage finit à 5 h 42 min	**1**	**9**	**0**

Grille d'analyse par champs et compétences

Commentaire
Le tableau ci-dessous reprend tous les items de l'évaluation en les rangeant dans une case. On peut toujours discuter, et les participants au groupe de conception l'ont fait, de l'opportunité de positionner tel ou tel item dans telle ou telle case ; ceci peut parfois amener à des débats sans fin. Il a bien fallu trancher pour pouvoir programmer l'application LASARE de sorte qu'il y ait une cohérence dans l'analyse proposée ensuite. De la même façon, pour les questions demandant une réponse et une argumentation avec deux items (l'un pour la réponse, l'autre pour la justification), l'item d'argumentation figure en C3 et la réponse figure en C4 (même si celle-ci est des plus brèves).

D'autre part, de manière à affiner l'analyse des capacités des élèves, nous avons distingué, contrairement aux programmes en vigueur, le calcul numérique du calcul algébrique ainsi que fonctions et gestion de données. Si cette distinction s'avérait inutile pour l'analyse, il sera simple de regrouper ces éléments d'information ; le contraire est, étant donnée la manière dont LASARE est construit, impossible à réaliser.

Tableau des champs et compétences visés par l'évaluation 2013.

Compétences / **Domaines**	**C1** Rechercher, extraire et organiser l'information utile	**C2** Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes	**C3** Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer	**C4** Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté
D1 Statistiques /probabilités		8	14-16-18	13-15-17
D2 Calcul numérique	34-35-36	1 à 5 – 29 – 30	7	
D3 Calcul algébrique		24 à 28 - 31	37 – 38 - 40	39
D4 Fonctions	41 – 42 - 43	32 - 33	44	
D5 Gestion de données	9	11	10 – 12 - 47	
D6 Géométrie	46	6 – 45	20 à 22	23

L'item 19 est finalement déclaré hors champ.

Une remarque pour l'analyse des résultats.

Deux groupements supplémentaires seront créés dans LASARE pour distinguer les élèves ayant des idées (qu'ils les mènent à bien ou pas) de ceux qui ont des idées menées correctement jusqu'au bout. Le premier est constitué des items 21 - 37 - 39 et le second des items 21 - 22 - 37 - 38 - 39 - 40.

APRES LA CORRECTION DE L'EPREUVE

L'utilisation de LASARE.

LASARE (Logiciel d'Aide à la Saisie et à l'Analyse des Résultats des Evaluations) est une application web construite par l'académie d'Aix-Marseille offrant les potentialités de J'ade et de ses prédécesseurs. Les droits d'accès à LASARE vous seront donnés pour cette évaluation par votre chef d'établissement qui mettra également à votre disposition un mode d'emploi. Vous aurez à renseigner pour chacun de vos élèves, pour chacun des items de l'évaluation les codes de correction que vous leurs aurez alloués. Une fois la saisie achevée, vous validerez les résultats de la classe. Une fois toutes les saisies dans l'établissement faites, votre chef d'établissement valide l'ensemble des saisies et vous aurez accès, immédiatement après, à la partie d'analyse des résultats.

LASARE a cette année été implanté sur le réseau pédagogique de votre établissement. Il est donc accessible de chez vous.

L'analyse des résultats permet selon des critères que vous choisirez (mais programmés) de créer des groupes fonction des compétences des élèves, fonction des champs que vous souhaitez travailler. L'ensemble des possibilités est décrit dans le mode d'emploi. La programmation l'évaluation sur LASARE tient compte du tableau de champs et compétences de la page précédente.

Il est à noter que vous pouvez utiliser LASARE en dehors de cette évaluation. En cas de devoir commun, vous pouvez paramétrer cette application indépendamment des corps d'inspection de manière à pouvoir analyser les résultats si bon vous semble ; ceci n'a bien sûr d'intérêt que si des actions pédagogiques ultérieures doivent ou peuvent être mises en place, actions qui seraient fonction des résultats à ce devoir commun.

PROPOSITIONS DE REMEDIATION

Certains des éléments suivants sont repris des cahiers 2012, d'autres ont été créés pour tenir compte des domaines mathématiques nouveaux mis en œuvre dans le sujet 2013.

Le calcul mental

Le calcul mental contribue à l'acquisition des automatismes numériques mais les automatismes peuvent être étendus à d'autres domaines que le calcul. Remis à l'honneur dans les classes du collège, le calcul mental est aussi une référence du programme de seconde : dans l'un de ses bandeaux, on peut lire « Le calcul est un outil essentiel pour la pratique des mathématiques dans la résolution de problème. Il est important en classe de seconde de poursuivre l'entraînement des élèves dans ce domaine par la pratique régulière du calcul mental, du calcul numérique et du calcul littéral. L'utilisation d'outils logiciels de calcul – sur calculatrice ou sur ordinateur – contribue à cet entraînement ».

Il s'agit donc de poser des questions rapides qui permettent de développer et d'entretenir les automatismes qui sont indispensables pour progresser efficacement en mathématiques. Il y a un large éventail d'activités possibles qui se caractérisent par :

- l'attente d'une seule réponse, sans justification écrite ;
- la limitation des temps de présentation des questions et de formulation des réponses.

Les questions peuvent tester les compétences :

- en calcul numérique ou littéral,
- sur les ordres de grandeurs,

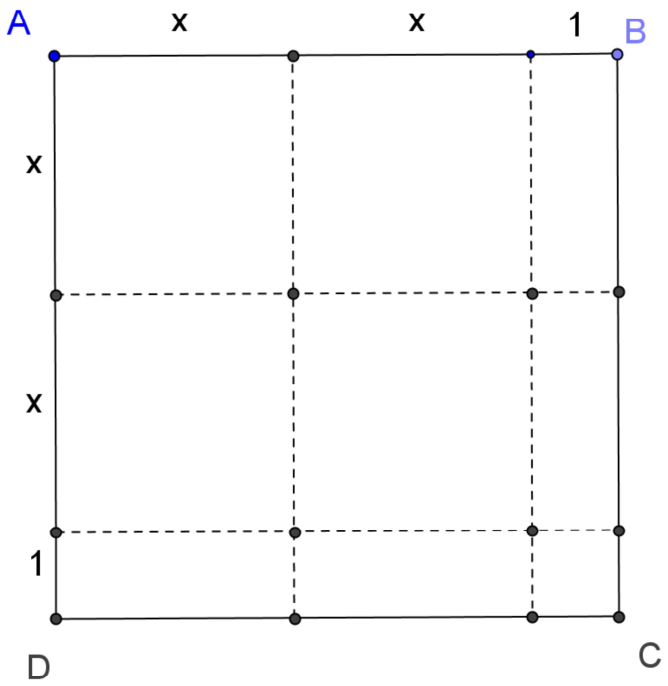
- sur l'utilisation de la calculatrice,
- sur la connaissance des théorèmes et formules, leur domaine d'application,
- sur la reconnaissance de configurations types...

Elles peuvent prendre différentes formes :

- un calcul,
- un travail algébrique (développer, factoriser, résoudre, tester une solution...),
- une lecture de graphique (déterminer une image, un antécédent, déterminer l'expression d'une fonction...)
- la construction d'une expression,
- un vrai/faux,
- un QCM,
- un schéma à réaliser (avec codage par exemple)…

Ces activités peuvent être hebdomadaires mais gagneront à être plus fréquentes voire systématiques. En fonction de l'équipement, l'énoncé peut être vidéo-projeté, rétro-projeté, voire dicté. Elles peuvent être complétées à la maison sous forme de fiches d'auto-entraînement ou en donnant l'adresse d'un site où l'élève peut retrouver des questions similaires. Il faut bien sûr faire cohabiter ce type de travail avec les travaux écrits classiques. Ces activités permettent de voir ce que les élèves savent déjà ou pensent et, en ce sens, une correction faite en classe qui privilégie les techniques employées par les élèves leur permet de faire le point.

Elles peuvent être le moyen de redonner du sens à des techniques antérieures lors de séances de remédiation par exemple. On pourra ainsi demander le calcul, en fonction de x, de l'aire du carré ABCD dans le cas suivant en précisant ses attentes sur la forme attendue développée ou factorisée :



Pour créer ses questionnaires, on peut utiliser un logiciel de diaporama (PowerPoint, OpenOffice, GoogleDocs...) que l'on diffuse tel quel en classe ou à partir duquel on crée un fichier "pdf" facilement exportable. Pour les utilisateurs de LaTeX, l'extension Beamer permet de faire des diaporamas (voir la brochure de l'IREM de Lyon sur LaTeX (http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?article340).

On peut également utiliser des diaporamas en ligne à vidéo projeter avec des données aléatoires :

- Le Matou matheux (http://matoumatheux.ac-rennes.fr/accueilniveaux/accueilFrance.htm) avec des questionnaires du primaire à la seconde.
- Le site de Sébastien Cogez (http://cm.jeduque.net/).
- Prochainement LaboMEP.

On peut utiliser des diaporamas sans données aléatoires :

- Activités mentales – Automatismes au collège. Brochure APMEP n°191, IREM Clermont-Ferrand avec CD-ROM,
- Calcul mental et automatismes. Niveau Lycée. De la Seconde à la Terminale. Brochure APMEP n°180, IREM Clermont-Ferrand avec CD-ROM,
- Des exemples de fiches sur le site de l'académie d'Orléans (http://maths.ac-orleans-tours.fr/dossiers_academiques/activites_mentales/articles/fiches_dactivites_mentales_lycee/),
- Des exemples sur le site de l'académie de Nouvelle-Calédonie (http://www.ac-noumea.nc/maths/spip.php?article203),
- Des exemples du niveau de troisième sur le site académique de Montpellier à l'adresse http://webpeda.ac-montpellier.fr/mathematiques/spip.php?rubrique121.

Les statistiques

En statistiques, l'accompagnement personnalisé peut être l'occasion de travailler sur les sens des paramètres statistiques étudiés au collège au travers de problèmes, plus que de travailler sur les techniques de calculs. Cela peut aussi être un moment privilégié pour travailler sur des données brutes en grand nombre, et mener un travail statistique du dépouillement jusqu'à l'interprétation. ...

Les statistiques dans les programmes de collège

En classe de cinquième

1.4 Représentation et traitement de données Effectifs. **Fréquences.* Classes.	- Calculer des effectifs, - ** Calculer des fréquences.* - Regrouper des données en classes d'égale amplitude.	Les élèves sont entraînés à lire, interpréter et représenter des données en utilisant un vocabulaire adéquat dans des contextes qui leur sont familiers. Le calcul d'effectifs cumulés n'est pas un attendu. ** Les écritures 4/10, 2/5, 0,4 40 % sont utilisées pour désigner une fréquence : elles permettent d'insister sur les diverses représentations d'un même nombre.*

En classe de quatrième

1.3. Traitement des données *Moyennes pondérées.* [Thèmes de convergence]	- Calculer la moyenne d'une série de données. - Créer, modifier une feuille de calcul, insérer une formule. - Créer un graphique à partir des données d'une feuille de calcul.	Les élèves sont confrontés à des situations familières où deux procédés de calcul différents de la moyenne sont mis en œuvre : - somme des n données divisée par n, - *moyenne pondérée des valeurs par leurs effectifs.* Les élèves doivent savoir calculer, pour de petits effectifs, une moyenne par la procédure de leur choix. Pour des effectifs plus grands, cette procédure est basée sur l'usage du tableur ou de la calculatrice.

En classe de troisième

1.3. Statistique Caractéristiques de position.	- Une série statistique étant donnée (sous forme de liste ou de tableau ou par une représentation graphique) : • *déterminer une valeur médiane de cette série et en donner la signification ;*	Le travail est conduit aussi souvent que possible en liaison avec les autres disciplines dans des situations où les données sont exploitables par les élèves. L'utilisation d'un tableur permet d'avoir accès à des situations plus riches que celles qui peuvent être traitées « à la main ».
Approche de caractéristiques de dispersion.	• *déterminer des valeurs pour les premier et troisième quartiles et en donner la signification ;* • *déterminer son étendue.*	La notion de dispersion est à relier, sur des exemples, au problème posé par la disparité des mesures d'une grandeur, lors d'une activité expérimentale, en particulier en physique et chimie.

La notion de fréquence travaillée depuis la Cinquième est centrale dans le travail statistique, souvent réduite à une formule mal comprise, la fréquence ne prend pas sens pour les élèves. Utiliser les fréquences dans une résolution de problème est une compétence rarement mobilisée par les élèves de Seconde.

Exemple
Comparer les résultats d'une expérience aléatoire portant sur un nombre différent de réalisations d'un élève à l'autre. Par exemple, on peut proposer à certains élèves de lancer une pièce 20 fois à d'autres 25 fois et à d'autres 30 fois. Puis on constitue des groupes en réunissant des élèves ayant réalisé ces expériences différentes, on donne comme consigne « comparer vos résultats ».

De même les calculs de **médiane et quartile** donnent lieu à des exercices techniques pour permettre aux élèves de savoir calculer à la main ces paramètres. Ces calculs sont maîtrisés par la plupart des élèves à l'entrée en seconde. Cependant ces techniques s'avèrent peu pertinentes et peu performantes au lycée :

- Ces techniques sont mobilisables sur des petits nombres de données, alors que la statistique est par essence l'étude portant sur de grands nombres de données.
- Les calculs au lycée sont généralement menés avec des outils : calculatrice ou tableur. Ces outils fournissent des réponses qui peuvent être différentes de celles obtenues à la main, suivant que la définition retenue considère médiane et quartiles comme des valeurs de la série ou non. Les différences obtenues sont négligeables en regard de l'information donnée par le résultat. Il importe donc de davantage travailler sur le sens de ces paramètres que sur leur méthode de calcul.
- La méthode reposant sur les fréquences cumulées doit être exploitée, elle permet de préparer le travail qui se fera en classe de Première pour déterminer l'intervalle de fluctuation au seuil de 95%.
- Trop souvent la médiane apparait dans les manuels comme un sous paramètre qui lorsque les moyennes sont égales permettrait de alors de comparer des séries statistiques. C'est faire croire aux élèves que la médiane et la moyenne apporte des informations semblables et que l'on peut indifféremment utiliser l'un ou l'autre. On cherchera à développer la aussi le sens de ces deux paramètres. On permettra aux élèves de prendre conscience de la sensibilité de la moyenne aux valeurs extrêmes, et donc à privilégier l'usage de la médiane (ou d'une moyenne élaguée) lorsque des valeurs extrêmes sont très distantes des autres valeurs de la série.

Exemple

D'après le parisien du 13 mars 2013, le salaire moyen en France est de 2410€ alors que le salaire médian est de 1650€. Comment peut-on interpréter une telle différence ?

Les exercices proposés reposent souvent sur peu de données ou des données qui ont déjà été traitées. Les élèves sont rarement en situation d'exploitation de données brutes. Pourtant Pisa faisait apparaître une faiblesse des français dans la compétence à mener efficacement un dénombrement méthodique ou l'organisation de données. Cette compétence est utile dans le traitement des résultats d'enquête. En TPE, on voit régulièrement cette difficulté méthodologique apparaître.

Exemple : Jour de promotion.
Le tableau ci-dessous donne les montants en euros, arrondis à l'unité, des achats effectués par les clients d'un magasin pendant une journée ordinaire.

10	45	5	8	33	43	45	5	46	14
14	2	45	13	25	40	10	36	55	10
33	40	40	47	2	38	42	45	20	44
24	39	42	30	8	30	40	20	40	30
39	33	38	21	39	20	38	42	39	38
40	25	30	40	45	11	30	39	31	40
44	14	20	43	40	8	5	10	24	43
60	10	10	38	10	46	20	30	14	8

Un jour de promotion, de très nombreux achats ont été effectués, leurs montants en euros vérifient les caractéristiques suivantes.

Minimum	1°quartile	Médiane	3°quartile	Maximum
5	45	55	62	75

Le message publicitaire annonçant la journée de promotion indiquait :

Des prix, des affaires, l'occasion de dépenser moins !

Comparer les deux séries et commenter le message publicitaire.

Exemple : Eco-marathon.

Un éco-marathon est une compétition mettant en course des prototypes de voitures qui doivent parcourir la plus grande distance possible sans recharger de carburant. On trouve ci-dessous deux tableaux indiquant pour l'année 2012 et l'année 2013 les distances parcourues (en kilomètres) par les véhicules engagés dans cette compétition. Tous fonctionnent avec des batteries électriques.

Comparer les performances de ces prototypes entre les deux années.

Données :

2012						
406,0	631,5	732,3	681,9	594,0	619,3	410,0
463,8	577,0	587,7	508,1	570,1	553,3	516,4
524,2	545,8	528,1	544,5	542,5	542,3	440,5
412,0	462,3	410,7	435,7	402,9	398,8	422,9
425,3	313,1	353,5	289,7	366,1	282,9	296,8
210,3	245,7	278,7	241,6	249,0	191,3	237,0
228,0	216,2	216,5	173,2	180,4	173,4	190,7
134,3	173,0	186,4	162,0	163,3	175,2	102,9
94,2						

2013						
659,9	1056,0	1224,1	604,4	705,7	784,3	839,3
957,7	781,8	753,7	382,7	455,4	597,7	661,8
510,9	540,2	638,5	370,2	546,5	564,9	409,0
503,1	549,2	268,8	437,0	458,1	528,3	341,4
484,6	236,1	250,8	442,8	454,5	370,5	399,3
435,0	411,0	270,3	297,4	316,9	308,3	308,3
217,1	299,3	293,5	280,8	206,8	218,2	227,9
232,2	223,7	189,5	191,4	197,6	213,4	207,6
206,8	143,7	134,4	184,3	172,1	169,2	183,4
156,2	180,4	158,8	160,3	133,4	155,2	155,6
117,2	112,4	132,1	119,6	116,7	132,1	126,7

Les fonctions

Pour cette partie, on pourra reprendre le cahier professeur élaboré en 2012 et disponible sur le site académique à l'adresse :

http://webpeda.ac-montpellier.fr/mathematiques/spip.php?rubrique132

L'algèbre

Le programme de troisième

Les travaux se développent dans trois directions :

- utilisation d'expressions littérales donnant lieu à des calculs numériques ;
- utilisation du calcul littéral pour la mise en équation et la résolution de problèmes ;
- utilisation pour prouver un résultat général (en particulier en arithmétique).

Les activités visent la maîtrise du développement ou de la factorisation d'expressions simples.

Dans le cadre du socle commun, les élèves connaissent l'existence des identités remarquables et doivent savoir les utiliser pour calculer une expression numérique mais aucune mémorisation des formules n'est exigée.
La notion d'équation ne fait pas partie du socle commun. Néanmoins, les élèves peuvent être amenés à résoudre des problèmes du premier degré (méthode arithmétique, méthode par essais successifs, …).

Analyse de l'exercice 7 puis pistes de remédiation

Le travail sur les programmes de calcul peut devenir un rituel de l'AP. Il peut permettre de revenir sur les bases, effectuer du calcul mental, consolider des acquis ou approfondir en faisant intervenir des algorithmes et des fonctions plus compliquées. Il permet d'apprendre à exploiter la calculatrice et d'appréhender selon les situations, les différentes représentations d'une fonction.

L'exercice proposé en évaluation « entrée en Seconde » présente trois programmes qui engagent les élèves à effectuer un travail algébrique et exploiter éventuellement les représentations graphiques. Il conduit les élèves à déterminer des images et des antécédents de nombres par une fonction sans évoquer la notion.

Programme d'Anna	Programme de Pierre	Programme d'Arthur
1. Choisir un nombre. 2. Ajouter 2. 3. Multiplier par 3. 4. Enlever 10. 5. Prendre l'opposé du résultat. 6. Donner le résultat.	1. Choisir un nombre. 2. Multiplier par 3. 3. Enlever 4. 4. Multiplier par 2. 5. Donner le résultat.	1. Choisir un nombre. 2. Multiplier par - 3. 3. Ajouter 4. 4. Donner le résultat.

La tâche proposée aux élèves se décompose en plusieurs phases :

1ère phase : La **compréhension du programme**, (moment d'analyse où l'élève doit gérer seul), il doit identifier les différentes opérations et la chronologie de leurs interventions. En faisant fonctionner le programme avec un nombre, l'élève s'approprie les étapes du calcul. Le nombre choisi au départ n'intervenant qu'une seule fois, ces programmes sont simples. Pour faciliter le démarrage et garantir une autonomie dans cette phase, on propose souvent de commencer par une vérification, par exemple : « *montrer que si 4 est le nombre choisi, le résultat du programme 1 est -8 »*.

2ième phase : En **algébrisant**, chaque programme se représente par une formule synthétisant les opérations et permettant de les mémoriser dans l'ordre où elles interviennent. Le nombre du départ devient la variable et le résultat, son image par une fonction. Le programme 1 peut se mémoriser par l'expression ***- (3(x+2)-10)*** où ***x*** est le nombre choisi au départ**.** C'est une petite conversion au sens de Duval, l'élève doit connaître les règles du langage algébrique et doit traduire la suite des opérations. On peut s'appuyer sur l'écriture en ligne des résultats obtenus à partir d'exemples pour identifier la variable. Ce travail permet de garder le sens des opérations. Pour les élèves faibles, les multiplications apparaissent dans un premier temps puis disparaissent par convention d'écriture et le signe «-» qui indique à la fois l'opposé et la soustraction doit progressivement signifier seulement l'opposé avec la somme algébrique.
Cette phase d'algébrisation trouve son intérêt dans l'utilisation du tableur pour faciliter l'obtention de plusieurs images ou la recherche expérimentale des éventuels antécédents d'un nombre. Elle est aussi un passage obligé pour exploiter la représentation graphique proposée par la calculatrice.

3ième phase : **Le traitement algébrique** est sollicité par

- la résolution des équations : celle qui permet de déterminer les éventuels antécédents, résolution pouvant être évitée par une procédure de remontée et celle qui permet de déterminer le nombre qui donne le même résultat avec deux programmes. La recherche expérimentale avec l'exploitation du tableur ou du graphique ne permettent pas de garantir le nombre des solutions. Le traitement algébrique est nécessaire.

- la démonstration de l'égalité des deux expressions représentant les programmes 1 et 3 exige de développer et réduire, la comparaison des tableaux de valeurs ou la superposition des deux représentations graphiques ne permettant qu'une conjecture.

Cette phase soulève des difficultés pour évaluer les productions des élèves. On confond souvent la forme et le fond, et à critiquer fortement la forme, on oublie de valoriser le fond.
Identifier la tâche mathématique à réaliser pour répondre à la question est le résultat d'une analyse. (Résoudre une équation ou montrer l'égalité de deux expressions). C'est la même démarche cognitive qui est sollicitée dans la résolution des problèmes.
Effectuer correctement le traitement sous-jacent est la mise en œuvre d'une technique.
Ces deux travaux sont de même importance mais sans le premier, le deuxième devient illusoire surtout au regard de l'évolution des calculatrices. L'AP doit, sans doute, privilégier le travail de cette compétence chez certains élèves.

Les difficultés des élèves dans cette activité, qui pourront constituer des points pouvant être ensuite travaillés dans le cadre de l'accompagnement personnalisé, sont les suivantes :

- Connaissance insuffisante du vocabulaire lié aux opérations.
- Mauvaise lecture du rôle du nombre de départ et des résultats intermédiaires.
- Méconnaissance du débat mathématique : « les exemples suffisent pour se convaincre d'un résultat ».
- Connaissance insuffisante du langage algébrique.

Pistes de remédiation :

On pourra reprendre celles proposées à la rentrée 2012 dans le cahier professeur, toujours consultable à l'adresse :

http://webpeda.ac-montpellier.fr/mathematiques/spip.php?rubrique132